MM Filter

Multi Function Analog Filter Unit

MMB User's Manual

Sensor is source of technology

株式会社 イージーメジャー

安全にご使用いただくために

正しく安全に使用していただくために、下記の注意事項を必ずお守りください

■本書に使用する記号の意味は次のとおりです。

⚠ 警告	ここに記載された事項を守らない場合、人体に危害を被る危険があります。

⚠ 注意	ここに記載された事項を守らない場合、物的損害の発生する危険があります。

■注意事項

⚠ 警告

●ガス中での使用
可燃性・爆発性のガスまたは蒸気などのある場所で、機器を動作または保管しないでください。

●ＡＣアダプタ
感電や火災防止のためＡＣアダプタは、必ず製品に付属のものをご使用ください。

●電源
供給電源の電圧が、機器の電源電圧に合っていること確認した上で、機器の電源を接続してください。

●電源コード
電源コードの上に重いものを乗せたり、熱源に触れたりしないように、十分に注意してください。コードに傷がつくと感電や火災の原因となります。

●接続
感電や機器の故障を防止するために、測定対象や外部機器との接続は、必ず本体および本体に接続している機器の電源を切った状態で行ってください。

●短絡
信号入力およびその他のコネクタ、端子のグランドやコモンは共通になっているものがあります。複数の信号源や機器を接続する場合には、これらの端子を介したショートに注意してください。

●過大入力
入力端子などに、それぞれの仕様の範囲を超える過大な電圧・電流を加えないでください。故障および火災、感電の原因となります。

●分解・改造
本体を分解したり・改造したりしないでください。感電・火災・故障の原因となります。

⚠ 警告

●異常時の処置
次のような場合には、すぐＡＣアダプタをコンセントから抜いて使用を中止し、販売代理店もしくは当社の営業所に直接ご連絡ください。
・本体内部に水その他の異物が入った場合。
・本体から炎や煙が出たり、変な臭いがする場合。
・ケースその他に破損を見つけた場合。

⚠ 注意

●使用環境・保管環境
装置を安全かつ正常に使用していただくため、次のような場所での使用や保管はしないでください。
・湿気の多い場所。
・ほこり・粉塵の多い場所。
・直射日光のあたる場所。
・高温になる場所。
・振動・衝撃の加わる場所。
・水・油・薬品などのかかる場所。
・腐食･可燃･爆発性ガスのある場所。
・電気的ノイズが多く飛び交う場所。
本製品はなりべく温度変化の少ない常温に近い場所を選んで運用・保管してください。

●配線
ノイズによる誤動作防止や計測誤差を少なくするため、装置本体およびそれに接続されるケーブル類は、高電圧や動力ケーブルなどのノイズ源から、できるだけ離してご使用ください。

はじめに

この度は ***MM Filter MMB*** をお買い上げいただきありがとうございます。

本書は、***MM Filter MMB*** 本体の機能、運用方法、取り扱い上の注意点などについて説明しています。この製品の性能を十分に活用していただくために、ご使用前によくお読みください。また、本書をいつでもご利用いただけるよう大切に保管してください。

■一般的な注意事項

・この製品を持ち運ぶときは、必ずＡＣアダプタおよびその他のケーブル類を外したことを確認して行ってください。
・運搬や運用の際、本製品に衝撃を与えないでください。故障の原因となります。
・この製品を運用する場合には、あらかじめ機能および性能が正常であることを確認した上でご使用ください。
・仕様に記された規格を外れて使用された場合や改造された場合には、機能および性能の保証はできません。
・使用条件や環境などにより、本製品の機能および性能が満足できない場合もありますので、十分にご検討の上で運用してください。
・本製品が万一故障した場合、さなざまな損害を防止するための安全対策を十分に施してご使用ください。

■保証

この製品は厳重な品質管理と製品検査を経て出荷しておりますが、万一故障や不具合がありましたら、販売代理店もしくは当社の営業所へ直接ご連絡ください。

なお、本製品の保証期間は 12 ヶ月です。この間に発生した故障および不具合で、原因があきらかに当社の責任と判定された場合には無償で修理いたします。

■その他

・お客様または第三者による使用の誤り、使用中に生じた故障、その他の不具合またはこの製品の使用によって被られた損害（事業利益の損失・事業の中断・記憶内容の変化や消失その他）については、当社は一切責任を負いませんのであらかじめご了承ください。
・本書に記載した仕様・意匠・価格などは、改良のため予告なしに変更することがあります。
・本書に記した社名・商品名などは各社の商標または登録商標です。
・本書の内容の全部または一部を無断で転載あるいは複製することはお断りします。

梱包内容を確認してください

本製品を開封したら、ご使用前に下記の本体・付属品類がすべて揃っていることを確認してください。万一、お届けした品の間違いや不足、外観に異常があった場合には、ご購入先にご連絡ください。

MM Filter MMB MMB 梱包品一覧

１．***MM Filter MMB*** 本体	×１台
２．ＡＣアダプタ（DC12V・1A）	×１個
３．取扱説明書（本書）	×１冊
４．ユーザー登録カード	×１枚

― 目 次 ―

概 要

１．概略的な機能と特徴…… ４
・各種設定とモード選択…… ４
・ＨＰＦ（高域通過フィルタ）…… ４
・ＬＰＦ（低域通過フィルタ）…… ４
・エンベロープ（抱絡線）回路…… ５
２．本体各部の説明…… ６
・本体前面…… ６
・本体背面…… ６
・本体上面…… ６

本体の接続

１．スクリューレス端子台の接続方法…… ７
２．信号入力端子の接続…… ７
・入力ケーブルの結線…… ７
・入力部の回路構成…… ８
３．信号出力端子の接続…… ８
・出力ケーブルの結線…… ８
・出力部の回路構成…… ８
４．ＡＣアダプタ・DC12V 電源の接続…… ９
・DC12V 電源の接続…… ９
・電源入力部の回路構成…… ９

仕 様

１．仕様…… 10
・入出力…… 10
・フィルタ部…… 10
・エンベロープ部…… 10
・その他…… 10
２．本体外形図…… 11
３．本体ブロック図…… 11

概　要

MM Filter MMB 本体（以下単に本体）は、11 ページのブロック図のように４次バタワース型ＨＰＦ・４次バタワース型ＬＰＦ・エンベロープ回路で構成されています。

1. 概略的な機能と特長

この項では、本体の特長と、本体を構成する各回路の概略的な機能について説明します。

各種設定とモード選択

MM Filter MMB は、下記の項目を各チェンネルごとに設定することができます。

・ＨＰＦの遮断周波数（Ｐａｓｓ設定可）
・ＬＰＦの遮断周波数（Ｐａｓｓ設定可）
・エンベロープ回路の有効/無効

◇

また ***MM Filter MMB*** は、『ＵＳＢモード』と『単独モード』の２つのモードを有しています。

『ＵＳＢモード』の場合、上記の各種設定はＵＳＢインターフェイスを介してパソコンで操作され、本体のスイッチ操作は無効となります。本体をこのモードで使用するには別売の『***MM Filter*** コントロール・ソフトウェア』が必要です。このモードの詳細についてはソフトウェアのマニュアルを参照してください。

『単独モード』の場合、上記の各種設定は本体側のスイッチで操作され、ＵＳＢインターフェイスを介したパソコンによる設定は無効となります。

HPF（高域通過フィルタ）

本体に内蔵されているＨＰＦの特性は下の図１のとおりです。この図は、遮断周波数を１として正規化して表してい

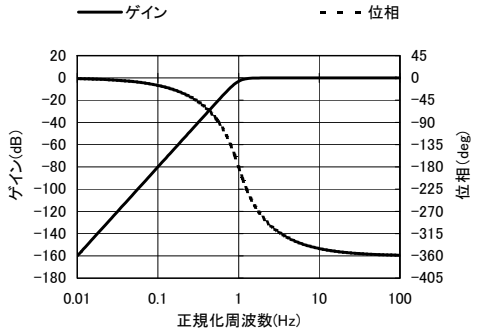


図1. 本体に内蔵されるHPFの特性

ＨＰＦで設定可能な遮断周波数は、下の表１のとおりです。本体前面のロータリ・スイッチ、または別売の『***MM Filter*** コントロール・ソフトウェア』によりＵＳＢインターフェイスを介してパソコンによって設定します。

ロータリ・スイッチの値	遮断周波数
0	5Hz
1	10Hz
2	50Hz
3	100Hz
4	500Hz
5	1kHz
6	5kHz
7	10kHz
8	Pass
9	Pass

表1. HPFの遮断周波数

遮断周波数をＰａｓｓに設定した場合、内蔵ＨＰＦはリレー接点によってバイパスされます。

LPF（低域通過フィルタ）

本体に内蔵されているＬＰＦの特性は下の図２のとおりです。この図は、遮断周波数を１として正規化して表しています。

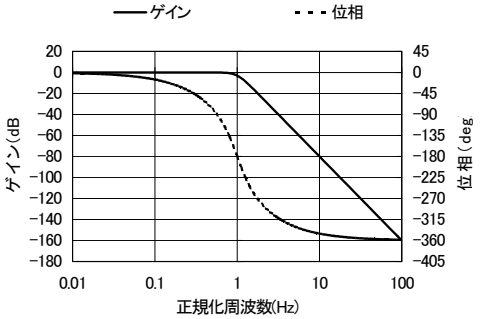


図2. 本体に内蔵されるLPFの特性

ＬＰＦで設定可能な遮断周波数は、次の表２のとおりです。本体前面のロータリ・スイッチ、または別売の『***MM Filter*** コントロール・ソフトウェア』によりＵＳＢインターフェイスを介してパソコンによって設定します。

ロータリ・スイッチの値	遮断周波数
0	50Hz
1	100Hz
2	500Hz
3	1kHz
4	5kHz
5	10kHz
6	50kHz
7	100kHz
8	Pass
9	Pass

表2. LPFの遮断周波数

遮断周波数をＰａｓｓに設定した場合、内蔵ＬＰＦはリレー接点によってバイパスされます。

エンベロープ(抱絡線)回路

本体には、図３のように振幅のピークをなぞるような出力が得られるエンベロープ回路を内蔵しています。この図では、上段がエンベロープ回路への入力波形、下段がエンベロープ回路の出力波形です。

本体前面のロータリ・スイッチまたはパソコンの操作により、このエンベロープ回路は無効に設定することも可能です。無効に設定された場合、エンベロープ回路はリレー接点によってバイパスされます。

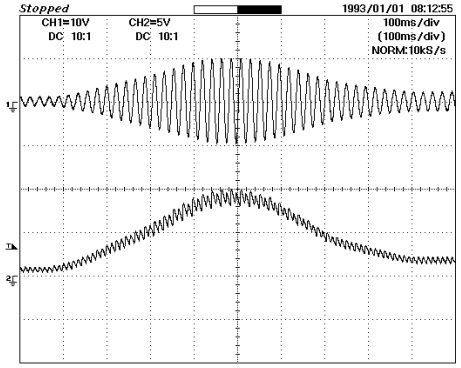


図3. エンベロープ回路の入出力波形

エンベロープ回路は、絶対値回路とピークホールド回路で構成されています。

エンベロープ回路の出力に現れるリップル量は、入力信号の周波数とピークホールド回路の時定数に影響されて変化します。

入力信号の周波数が低いほどリップル量は増大します。また、ピークホールド回路の時定数が短くても、リップル量は大きくなります。逆に、時定数を長く設定しすぎると、出力が入力の振幅変化に追従できなくなってしまいます。

MM Filter MMB に内蔵されるエンベロープ回路では、ＬＰＦの遮断周波数に合わせてピークホールド回路の時定数を変化させ、入力信号の周波数に最適な時定数を自動的に選択しています。

◇

入力信号の周波数とエンベロープ回路の出力に現れるリップル量の関係は下の図４のようになります。

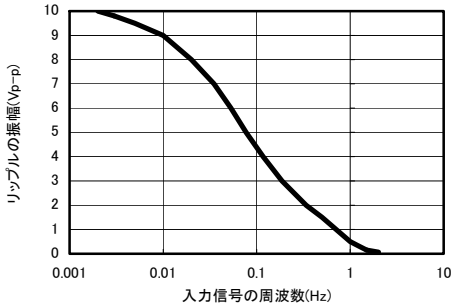


図4. 入力信号の周波数と出力リップル

この図は、ＢＰＦをバイパスした状態で±10Ｖ振幅の正弦波を入力し、その周波数を変化させた際に、エンベロープ回路の出力に現れるリップル量を表したものです。周波数軸はＬＰＦの遮断周波数の設定値を１として正規化しています。

2. 本体各部の説明

本体前面

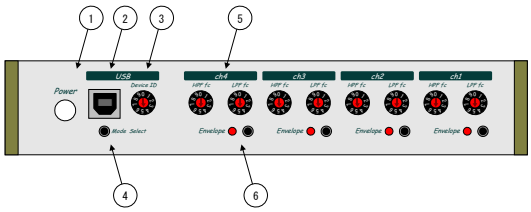


図5. 本体前面

① *Power*： 電源スイッチ。

② *USB*：
別売の『***MM Filer*** コントロール・ソフトウェア』を使用して各種設定を行う際に、パソコンと接続するＵＳＢコネクタです。

③ *Device ID*：
複数台の ***MM Filter MMB*** をパソコンに接続する場合の当該装置のＩＤ番号を設定するスイッチです。

④ *Mode Select*：
本体のモードを『ＵＳＢモード』と『単独モード』で切り換えます。１回押すごとに２つのモードがトグル動作で切り換わり、現在のモードは本体上面のＬＥＤで確認することができます。

⑤ *HPF fc / LPF fc*：
ＨＰＦおよびＬＰＦの遮断周波数（Ｐａｓｓ含む）を設定します。このスイッチは『単独モード』の場合のみ有効となります。

⑥ *Envelope*：
エンベロープ回路の有効/無効を選択します。１回押すごとに有効/無効がトグル動作で切換られ、有効の場合スイッチ左のＬＥＤが点灯します。このスイッチも『単独モード』の場合のみ有効となります。

本体背面

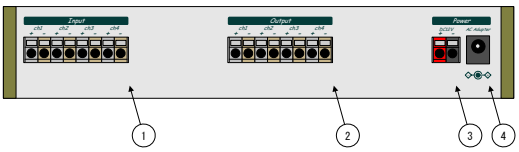


図6. 本体背面

① *Input*：
信号入力用の端子です。端子穴上部の突起を押してケーブルを挿入してください。ケーブルを挿入したら軽く引っ張ってケーブルが抜けないことを確認してください。

② *Outnput*：
信号出力用の端子です。端子穴上部の突起を押してケーブルを挿入してください。ケーブルを挿入したら軽く引っ張ってケーブルが抜けないことを確認してください。

③ *Power DC12V*：
ＤＣ電源入力用端子。ＡＣ１００Ｖが供給されていない環境で使用する際には、この端子にＤＣ１２Ｖの直流電源を接続してください。

④ *AC Adapter*：
ＡＣアダプタ接続用コネクタ。ＡＣアダプタは、必ず付属品を使用してください。

本体上面

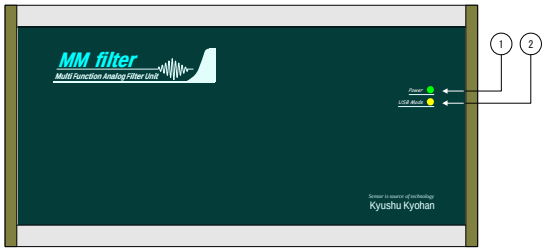


図7. 本体上面

① *Power*：
電源表示ＬＥＤ。電源Ｏｎ時に点灯します。

② *USB Mode*：
本体が『ＵＳＢモード』に設定されているときに点灯します。

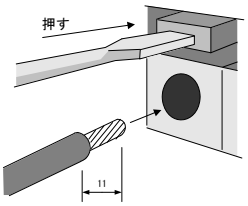
本体の接続

1. スクリューレス端子台の接続方法

MM Filter は、信号入出力およびＤＣ１２Ｖの電源入力に、スクリューレス端子台を使用しています。

◆接続方法

右図のように、端子穴上部の突起をドライバーなどで押して、電線を挿入します。電線の先端は11mm被覆を取り除いてください。



◆接続可能な電線のサイズ

単線：φ０．４～φ１．２（AWG26～AWG16）
撚線：０．３～１．２５mm²（AWG22～AWG16）
（ただし、素線径はφ０．１８以上）

上記の範囲の電線が使用できますが、不用意な引き抜きによる誤動作を避けるため、**単線の場合はφ１．２、撚線の場合には１．２５mm²**の電線を使用されることを推奨します。また、撚線を使用される場合には、先端を必ず捻って挿入してください。

2. 信号入力端子の接続

MM Filter MMB には４チャンネルの信号を入力することができます。入力可能な信号形式はシングルエンドの電圧入力のみです。この形式以外のアナログ信号を入力する場合には、信号源と本体の間に変換器などを挿入して信号変換を行ってください。

入力ケーブルの結線

入力部には、ノイズなどの混入を避けるため極力シールド・ケーブルを使用してください。
また、ノイズの混入やケーブルの浮遊容量による信号波形の変形を避けるため、信号源から本体までの距離（入力ケーブルの長さ）も極力短くしてご使用ください。

また、下に紹介した２つの方法のうち、ノイズの混入やクロストークの発生を極力小さくするために、個別シールド線を使用した結線を推奨します。

◆個別シールド線を使用する場合の接続方法

各チャンネルごとにシールドされたケーブルを使用する場合には、図８ように信号源の＋側を芯線、－側をシールドにして接続します。

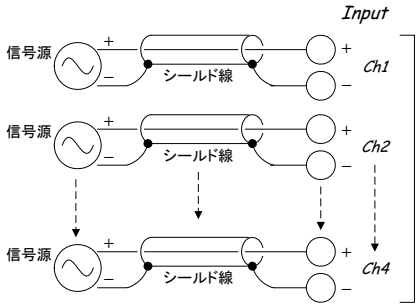


図8. 個別シールドを使用した入力部の結線

◆一括シールド線を使用する場合の接続方法

複数のチャンネルが一括してシールドされたケーブルを使用する場合には、図９のように信号源の＋側と－側を芯線にし、一括シールドはいずれかの－側端子に接続します。

また、このような一括シールド線を使用する場合には、図９のように＋側と－側をツイストペアとすることを推奨します。

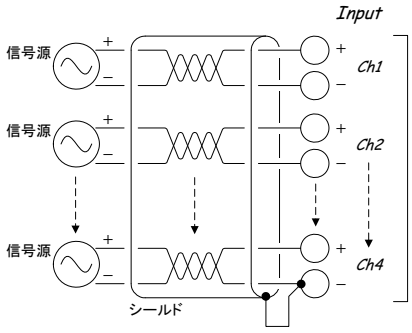


図9. 一括シールドを使用した入力部の結線

⚠ 警告 入力端子の－側は、出力端子の－側も含めて、全チャンネル電気的に短絡しています。複数の信号源や計測装置を接続する場合には、本体の－側端子によるショートに注意してください。

⚠ 警告 入力端子の－側は、USBコネクタを介してパソコンのグランドと短絡しています。－側端子によるショートには十分注意し、入力端子に、漏電・感電の恐れがある信号源は接続しないでください。

⚠ 注意 ***MM Filter MMB*** にシングルエンド電圧以外のアナログ信号を入力することはできません。故障の原因となります。

入力部の回路構成

本体側の信号入力部の回路は図 10 のとおりです。

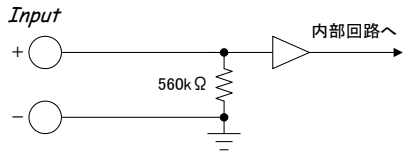


図 10. 本体入力部の内部回路構成

この図は、入力の１チャンネルのみを抜き出して表したものです。各チャンネルの－側入力は本体内部で短絡していますので注意してください。

3. 信号出力端子の接続

MM Filter MMB は４チャンネルのアナログ信号を出力します。出力される信号の形式はシングルエンドの電圧出力です。

出力ケーブルの結線

出力には、ノイズなどの混入を避けるため極力シールド・ケーブルを使用してください。
また、ノイズの混入やケーブルの浮遊容量による信号波形の変形を避けるため、出力ケーブルの長さは極力短くしてご使用ください。

また、下に紹介した２つの方法のうち、ノイズの混入やクロストークの発生を極力小さくするために、個別シールド線を使用した結線を推奨します。

◆個別シールド線を使用する場合の接続方法

各チャンネルごとにシールドされたケーブルを使用する場合には、図 11 のように信号源の＋側を芯線、－側をシールドにして接続します。

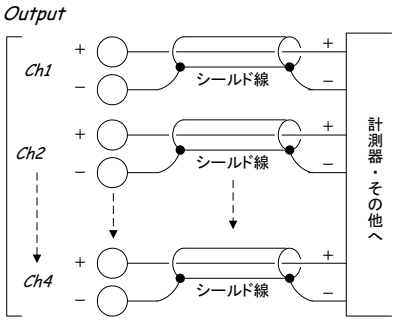


図 11. 個別シールドを使用した出力部の結線

◆一括シールド線を使用する場合の接続方法

複数のチャンネルが一括してシールドされたケーブルを使用する場合には、図 12 のように信号源の＋側と－側を芯線にし、一括シールドはいずれかの－側端子に接続します。

また、このような一括シールド線使用する場合には、図 12 のように＋側と－側をツイストペアとすることを推奨します。

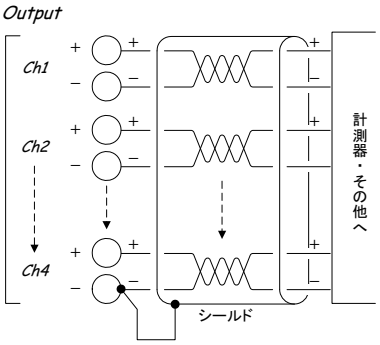


図 12. 一括シールドを使用した入力部の結線

出力部の回路構成

本体側の信号出力部の回路は図 13 のとおりです。

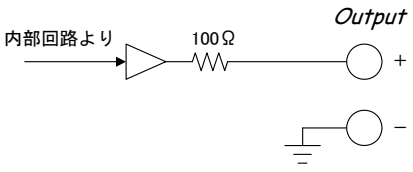


図 13. 本体出力部の内部回路構成

この図は、入力の１チャンネルのみを抜き出して表したものです。各チャンネルの－側出力は本体内部で短絡していますので注意してください。

⚠ 警告 出力端子の－側は、入力端子の－側も含めて、全チャンネル電気的に短絡しています。複数の信号源や計測装置を接続する場合、本体の－側端子によるショートに注意してください。

⚠ 警告 出力端子の－側は、USBコネクタを介してパソコンのグランドと短絡しています。－側端子によるショートには十分注意し、入力端子に、漏電・感電の恐れがある信号源は接続しないでください。

4. AC ｱﾀﾞﾌﾟﾀ･DC12V 電源の接続

MM Filter MMB は、専用ＡＣアダプタまたはDC12V 入力を電源として動作します。

ＡＣ１００Ｖの供給されない環境で使用する場合にのみＤＣ１２Ｖの電源入力端子を使用してください。

DC12V 電源の接続

外部のＤＣ１２Ｖ電源装置と本体は、図 14 のように結線してください。

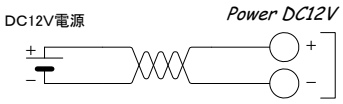


図 14. DC12V電源の接続例

電源入力ラインのスパイク・ノイズなどの影響をさけるため、図 14 のようにツイストケーブルの使用を推奨します。また、ケーブルの抵抗分による電圧降下を少なくするために、電源装置と本体間の距離（電源ケーブルの長さ）は極力短くしてご使用ください。

電源入力部の回路構成

ＡＣアダプタおよびＤＣ１２Ｖ電源入力部の回路構成は図 15 のとおりです。

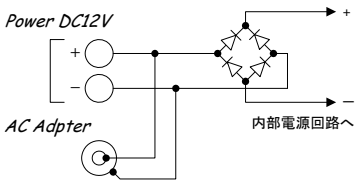


図 15. 本体 AC アダプタ･DC12V 電源入力部の回路構成

> ⚠ 注意 ***MM Filter MMB*** の全ての入出力ラインには、サージアブソーバなどの保護回路は設けられていません。信号または電源ラインにサージやスパイクの混入する恐れのある環境で使用すると、本体内部の回路が破壊される可能性があります。やむをえず使用する場合には、入出力･電源ラインにサージアブソーバ･バリスタなどの保護回路を付加してください。

> ⚠ 警告 図 15 に記したように。ACアダプタとDC12V入力端子は本体内部で電気的に短絡しています。絶対にACアダプタとDC12V電源の両方を接続しないでください。

仕 様

1. 仕 様

入出力

◆入力

チャンネル数	4チャンネル
入力形式	シングルエンド・電圧入力
定格入力電圧	±10V
許容最大入力電圧	±20V
入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ	500kΩ以上

◆出力

チャンネル数	4チャンネル
出力形式	シングルエンド・電圧出力
定格出力電圧	±10V
許容負荷抵抗	2kΩ以上
出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ	100Ω（typ）

フィルタ部

◆HPF

フィルタ形式	4次バタワース
fc設定範囲	5Hz，10Hz，50Hz，100Hz
	500Hz，1kHz，5kHz,10kHz
fc設定方法	本体ｽｲｯﾁまたはﾊﾟｿｺﾝによる
fc確度	1%（typ）
Q確度	5%（typ）
減衰傾度	24dB/oct
通過帯域利得誤差	±0．05dB（typ）
上限応答周波数	～200kHz以上（－3dB）

◆LPF

フィルタ形式	4次バタワース
fc設定範囲	50Hz，100Hz，500Hz，1kHz
	5kHz，10kHz，50kHz,100kHz
fc設定方法	本体ｽｲｯﾁまたはﾊﾟｿｺﾝによる
fc確度	1%（typ）
Q確度	5%（typ）
減衰傾度	－24dB/oct
通過帯域利得誤差	±0．05dB（typ）
下限応答周波数	DC～

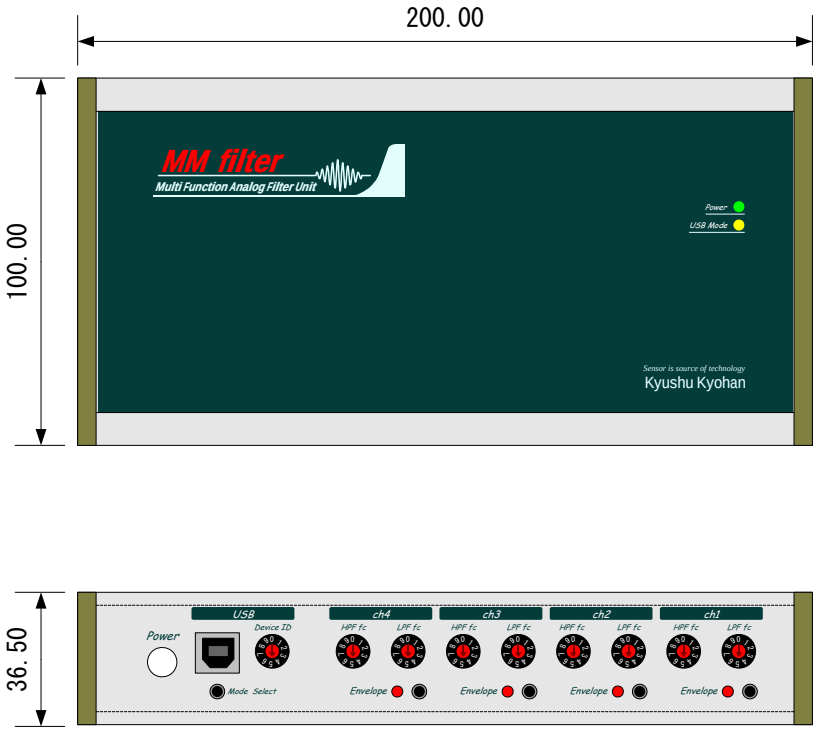
エンベロープ部

回路構成	絶対値回路＋ピークホールド回路
ﾋﾟｰｸﾎｰﾙﾄﾞ時定数	5ページ参照
時定数設定方法	LPFのfc設定により自動切換
時定数確度	±10%（typ）
電圧変換精度	±5%（typ）

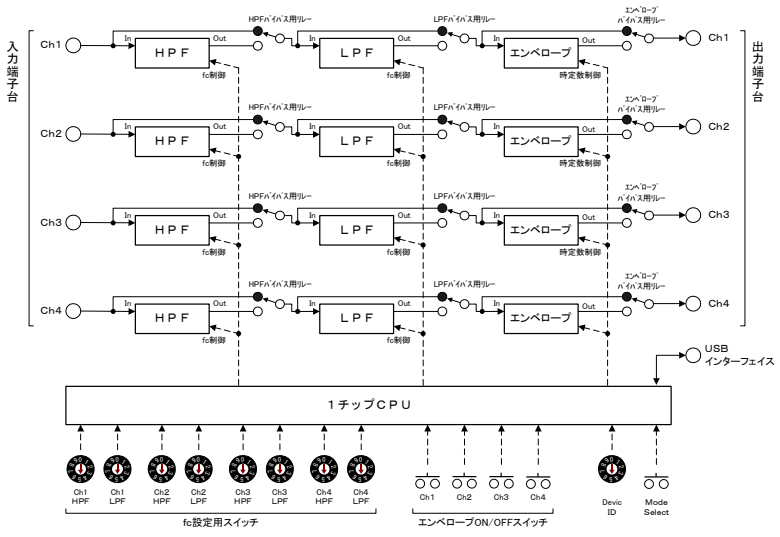
その他

インターフェイス	USB 1.1　12Mbps
電源入力	DC11～16Vまたは付属 AC アダプタ
消費電流	DC12V　550mA（typ）
使用温度範囲	0～50℃
使用湿度範囲	10～85%RH（結露しないこと）
外形寸法	200（W）×100（D）×36.5（H）
質量	約 700g

2. 本体外形図



3. 本体ブロック図



ご注意

（1）本書の内容の一部または全部を無断で転載することは固くお断りします。
（2）本書の内容については、将来予告なしに変更することがあります
（3）本書の作成にあたっては万全を期しておりますが、内容に起因して発生した損害などについては、責任を負いかねますのでご了承ください。
もし、ご不審な点や誤り・記載もれなど、お気付きの点がありましたらご連絡ください。

MM Filter MMB 取扱い説明書

2002年1月10日　初版

（c）株式会社 イージーメジャー2

Sensor is source of technology

株式会社 イージーメジャー

営業グループ
〒812-0893　福岡市博多区那珂 2-1-7　　Tel 092-477-2626　Fax 092-477-3113

FTR-7525(1)　　2002.1.11